

CLIPPEDIMAGE= JP408153669A

PAT-NO: JP408153669A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08153669 A

TITLE: THIN FILM FORMING METHOD AND FORMATION DEVICE

PUBN-DATE: June 11, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIZOGAMI, KAZUAKI

MITSUI, YASUHIRO

KANAI, SHOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

HITACHI TOKYO ELECTRON CO LTD

N/A

APPL-NO: JP06296658

APPL-DATE: November 30, 1994

INT-CL (IPC): H01L021/027;B05B005/08 ;B05D001/04 ;G03F007/16

ABSTRACT:

PURPOSE: To form a thin film that is more uniform and has a thinner film thickness, to form the thin film having an optical shape, and to form the thin film having a larger area.

CONSTITUTION: A high voltage is applied to between a nozzle 15 for supplying a solution of thin film formation components such as photoresist 11 and an object 12 such as a wafer, whereby thin film materials are sprayed to be fine liquid drops charged, and adhered to a surface of the object such as a wafer due to an electric field generated by the high voltage. With the above-mentioned means, an electric field is applied to between conductive liquid and the object, whereby the liquid is sprayed as the charge fine liquid drops and adhered to the object.

DERWENT-ACC-NO: 1996-331581
DERWENT-WEEK: 199633
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Thin photoresist film formation on semiconductor wafer - by applying voltage between photoresist discharge nozzle and electrode on wafer chuck for electrifying mist, for uniform thickness

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA], HITACHI TOKYO ELECTRONICS CO[HITN]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0296658 (November 30, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08153669 A	June 11, 1996	N/A	005	H01L 021/027

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 08153669A	N/A	1994JP-0296658	November 30, 1994

INT-CL (IPC): B05B005/08; B05D001/04 ; G03F007/16 ; H01L021/027

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08153669A

BASIC-ABSTRACT: A voltage is applied between a photoresist discharge nozzle and the electrode on a wafer chuck to electrify photoresist mist.

ADVANTAGE - A uniform-thickness photoresist film can be formed.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS:

THIN PHOTORESIST FILM FORMATION SEMICONDUCTOR WAFER APPLY
VOLTAGE PHOTORESIST
DISCHARGE NOZZLE ELECTRODE WAFER CHUCK ELECTRIC MIST UNIFORM
THICK

DERWENT-CLASS: G06 L03 P42 P84

CPI-CODES: G06-D06; G06-E04; L04-C06B;

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-153669

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
B 0 5 B 5/08		B		
B 0 5 D 1/04		K 7415-4F		
G 0 3 F 7/16	5 0 1			
H 0 1 L 21/ 30 5 6 4 Z				
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平6-296658

(22) 出願日 平成6年(1994)11月30日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233505

日立東京エレクトロニクス株式会社

東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2

(72) 発明者 溝上 昌章

東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東

京エレクトロニクス株式会社内

(72) 発明者 三井 泰裕

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

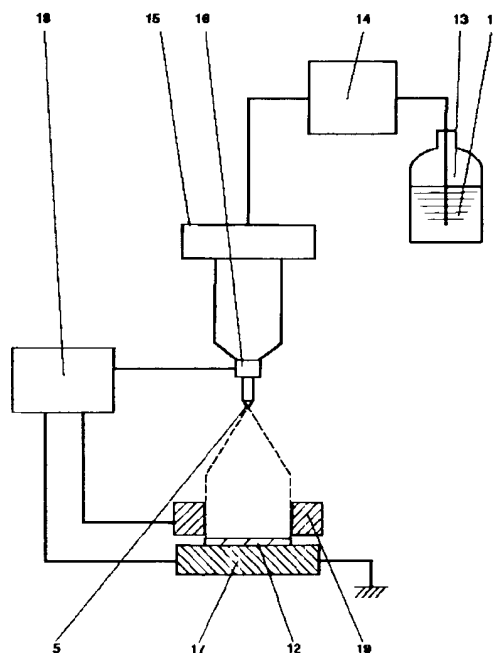
(54) 【発明の名称】 薄膜形成方法及び形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【構成】 ホトレジスト11等の薄膜形成成分の溶液を供給するノズル15とウェハ等の対象物12との間に高電圧を加えることによって薄膜材料を帯電した微小液滴に霧化し、該高電圧によって発生した電場によってウェハ等の対象物の表面に付着させる。上述した手段によれば、導電性の液体と対象物の間に電場を印加することにより、液体が帯電した微細な液滴として噴霧され、対象物に付着する。

【効果】 より均一でより膜厚の薄い薄膜を形成することができ、任意の形状に薄膜を形成し、より大面積の薄膜形成ができる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対象物の表面に薄膜を形成する薄膜形成方法であって、薄膜形成成分の溶液を供給するノズルと対向電極との間に電圧を印加し、前記溶液を帯電した微小液滴に霧化し、霧化した帯電液滴を前記電圧による電界の力によって対象物の表面に付着させることにより形成成分の薄膜を形成する薄膜形成方法。

【請求項2】 前記ノズルと対向電極との間に電場を形成する制御電極を設けたことを特徴とする請求項1に記載の薄膜形成方法。

【請求項3】 前記制御電極が、複数に分割され、各電極ごとに個別の電位設定が可能であることを特徴とする請求項2に記載の薄膜形成方法。

【請求項4】 前記薄膜がホトレジスト膜であり、前記対象物が半導体ウェハであることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載の薄膜形成方法。

【請求項5】 対象物の表面に薄膜を形成する薄膜形成装置であって、薄膜形成成分の溶液を供給するノズルと、該ノズルと対向した対向電極と、ノズルと対向電極との間に電圧を印加する電源とを有し、薄膜形成成分を含有した溶液をノズルから帯電した微小液滴に霧化し、霧化した帯電液滴を前記電圧による電界の力によって対象物の表面に付着させることにより形成成分の薄膜を形成する薄膜形成装置。

【請求項6】 前記ノズルと対向電極との間に電場を形成する制御電極を設けたことを特徴とする請求項5に記載の薄膜形成装置。

【請求項7】 前記制御電極が、複数に分割され、各電極ごとに個別の電位設定が可能であることを特徴とする請求項6に記載の薄膜形成装置。

【請求項8】 前記薄膜がホトレジスト膜であり、前記対象物が半導体ウェハであることを特徴とする請求項5乃至請求項7の何れか一項に記載の薄膜形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、薄膜の形成方法及び形成装置に関し、特に半導体ウェハのホトレジスト塗布に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】薄膜の形成工程、例えば半導体の製造工程の一つであるホトリソグラフィにおけるホトレジスト工程では半導体ウェハへのホトレジストの塗布が行なわれている。この塗布方法としてはスピン塗布等の塗布方法が用いられている。スピン塗布法については、例えば SPIE Advances Resist Technology and Processing (1990) に記載されている。このスピン塗布法では、スピナに搭載したウェハに一定の粘度に調整したホトレジストを滴下し、スピナを高速で回転させることによって発生する遠心力によってホトレジストを均一化して一定

の膜厚を有する薄膜を形成する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、こうしたスピン塗布法では凹凸のあるウェハにおいては凹部と凸部との膜厚に差が生じてしまうことが知られている。

【0004】また、ウェハの中心部と周辺部とでは中心からの距離に比例して周速度に差が生じ作用する遠心力が異なり、膜厚が均一にならないという問題があり、この問題はウェハの径が大きくなるに従い、より深刻なものとなることが考えられ、液晶パネルのホトレジスト塗布の場合には、液晶基板の大型化によってスピン塗布法によって塗布することが困難になってきている。

【0005】また、スピン塗布法では滴下したホトレジストの多くがウェハ外に飛散されるので、実際にウェハに付着するホトレジストは滴下したホトレジストと比較してわずかであり、多くのホトレジストが有効に利用されておらず経済的ではない。

【0006】更に、半導体分野以外にも、技術の進歩に連れて、例えばバイオテクノロジー、新素材の形成等他の各種分野にても、より均一でより膜厚の薄い薄膜を形成する技術が要求されている。

【0007】本発明の目的は、このような要求に応え膜厚の薄い薄膜を均一に形成する技術を提供することにある。

【0008】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

【0009】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0010】ホトレジスト等の薄膜形成成分の溶液を供給するノズルとウェハ等の対象物との間に高電圧を加えることによって前記溶液を帯電した微小液滴に霧化し、該高電圧によって発生した電場によってウェハ等の対象物の表面に付着させる。

【0011】

【作用】上述した手段によれば、薄膜形成成分の溶液と対象物の間に電場を印加することにより、溶液が帯電した微細な液滴として噴霧され、対象物に付着する。この現象はエレクトロスプレーと呼ばれており、その機構を図2を用いて以下説明する。

【0012】図中、1はノズル、2は対向電極、3はノズル1と対向電極2間に高電圧を印加するための電源である。対象物4は対向電極2上に載置される。ノズル1先端は前記高電圧による強い電場のために液中のイオンが液体表面付近に集まる。液中のイオンは電場の力によって液面が対向電極2上の対象物4に引き寄せられ、対象物4に頂点を向けた円錐状に突出する。この円錐形状はテイラーコーン (Taylor cone) 5と呼ばれている。

【0013】やがてこのテイラーコーン5の先端から微細な液滴がイオン相互のクーロン反発力及び電場の力によって、テイラーコーン5から引きちぎられ噴霧される。噴霧された液滴は、電場の力によって対向電極2に引き寄せられ対象物4に付着する。

【0014】噴霧される液滴は、同一極性のイオンなのでクーロン力によって圧力が生じ、互いに反発するので液滴は拡散し均一に分布して対象物4の表面に到達し、薄膜を形成する。

【0015】以下、本発明の構成について、実施例とともに説明する。

【0016】なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0017】

【実施例】

(実施例1) 図1に示すのは、本発明の一実施例である薄膜形成装置を示す図である。

【0018】図中、11は薄膜形成成分を溶剤に溶かした溶液であり本実施例ではホトレジストを用いている。12は対象物であり本実施例では半導体ウェハである。ホトレジスト11はタンク13から超微量定量ポンプ14によって、極微量づつノズル15に移送される。ノズル15の先端は中空の細管となっており、細管にはノズル電極16を設けてある。もう一方の電極であり対向電極となるステージ17の上にウェハ12は載置され、ウェハ12とステージ17とは電気的に導通している。ノズル電極16とステージ17とは電源装置18に接続され、例えばステージ17を接地電位としノズル電極16には高電位例えば3000V程度の電圧が加えられ、両電極間に電場を発生させる。

【0019】19は制御電極であり、ノズル電極16とステージ17との中間に位置し、環状に設けられている。制御電極19には中間電位例えば数百V程度の電圧が加えられる。

【0020】ホトレジスト11は超微量定量ポンプ14によってタンク13からノズル15の細管に送られる。ノズル電極16とウェハ12の間には電源により高電圧が印加され、これにより細管の先端にテイラーコーン5が形成されている。

【0021】ホトレジスト11がノズル15の先端に形成されたテイラーコーン5に達すると、強電界によって微小帯電粒子となってテイラーコーン5から分離し、帯電液滴となって噴霧される。噴霧された液滴は、電場の力によって、ステージ17上に載置され電気的に導通しているウェハ12に向けて移動する。噴霧される液滴は、同一極性に帯電しているので互いにクーロン力によって反発し、液滴は拡散し均一に分布してウェハ12の表面に到達する。到達した帯電液滴はステージ17に電荷を放出する。

【0022】形成される液滴の径は、各液滴の電荷と電源の電圧によって決まり、加える電圧が高ければ液滴の径が小さく、かつ広く拡散することとなり、即ち薄い膜が形成される。液滴の径は数ミクロン程度となるが、表面張力が働いているので付着後に膜となった状態では液滴の径よりも小さな膜厚の膜が形成される。また、供給される薄膜形成剤の溶剤の比率が高ければ乾燥後に残留する薄膜形成剤が少なくなるので、より薄膜が薄くなる。

【0023】また拡散の範囲は、制御電極19の電位を変化させることによって拡散径を変化させることが可能である。すなわち制御電極19の電位を高く設定すれば拡散径が縮小し、制御電極19の電位を低く設定すれば拡散径が拡大する。本実施例では、図中破線で示すように拡散して移動してきた液滴が、制御電極19によって一定の範囲内に納められている。

【0024】また、液滴の移動は電場によって略支配されるので、重力の作用方向にかかわらず、下方向或いは横方向からも、略均一に薄膜形成剤を付着させることができる。

【0025】図3に示すのは、本発明の一変更例である薄膜形成装置を示す図である。本変更例には、ステージ17及びウェハ12との所定距離の移動を行なう送り機構21を設け、制御電極22は矩形棒状としている。

【0026】前述した実施例ではウェハ12の略全面に薄膜を形成しているが、本変更例では、部分的に例えばウェハ12の各パターン形成領域ごとに薄膜を形成している。パターンに所定の薄膜を形成後に、ステージ17がウェハ12とともに送り機構21によって所定ピッチ移動し、次のパターンの薄膜を形成する。

【0027】本変更例によれば、スクライビング領域等のパターンの形成されない領域或いは、それ以前の工程で不良となった領域への薄膜の形成を行なわないのでホトレジスト等の薄膜材料の消費を更に低減することができる。

【0028】図4に示すのは、本発明の他の変更例である薄膜形成装置を示す図である。本変更例には、複数のノズル15を設け複数のパターンを同時に形成する構成としている。このような構成において、制御電極を個別に設けることもできるが、本変更例では単一の制御電極23として薄膜形成領域を拡大する構成としている。本変更例は特に大面積の液晶装置製造のホトレジスト塗布に適している。

【0029】なお、本実施例では、制御電極19、22、23は環状或いは矩形棒状に設けたが、他の棒形状のものを用いてもよい。

【0030】(実施例2) 図5に示すのは、本発明の他の実施例である薄膜形成装置を示す図である。

【0031】本実施例では、制御電極24が分割して設けてある。制御電極24は、ノズル15とステージ17

との中間に位置し、円弧状の電極を対向して4組合計8個が全体として環状に設けられている。

【0032】本実施例の制御電極24では、各制御電極24を同電位とすれば、前述した実施例と同様に機能するが、各制御電極24を異なる電位とすることによって、帯電液滴の拡散の分布を変化させ、薄膜を形成する位置、範囲、形状を任意に変化させることができる。

【0033】例えば、対向する制御電極24の電位が異なる状態では薄膜は低電位側に偏移して形成され、対向する電極24間の任意の位置に薄膜を形成することができ、この電位の関係を時間とともに変化させれば線状に薄膜が形成される。

【0034】これに加えて、前記対向する電極24の電位変化に合わせて直交する別の組の制御電極24の電位を変化させることによって、例えば環状或いは8字状に薄膜を形成することができる。

【0035】また、例えば各電極24を隣接する順に電圧を変えて、且つ時間とともに電位を変えることによって、渦巻状に薄膜を形成することが可能である。

【0036】なお、本実施例では、制御電極24を全体として環状に設けたが、対向して設けた1組の電極のみの構成等、他の構成として本発明を実施することも可能である。

【0037】以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0038】また本発明によれば、導体と絶縁体とが混在した状態で、導体のみを選択して薄膜を形成する、或いは導通を取った導体と導通を取らない導体とを選択して薄膜を形成することが容易に可能である。

【0039】更に前述した実施例ではウェハ12とステージ17とが電気的に導通しているが、対象物が絶縁体であり導通が取れない場合でも、電荷が通りぬけられる程度のものでは、薄膜の形成は可能である。また、対象となる絶縁体によっては、分極作用によって一定の効果も期待できる。

【0040】加えて、前述したホトレジスト膜の形成以外にも、例えば細胞を溶かした溶液を薄膜溶液として細胞膜を形成し、種子の改良を行なう、バイオセンサーの製造或いは人口臓器の表面被覆等に利用することも可能

である。

【0041】他に、機能性材料の溶液を薄膜溶液として、従来の塗布方法に替わる薄膜形成により新素材を形成するのに利用することも可能である。

【0042】その他、金属の絶縁被覆、各種材料の表面改質、積層体の形成等、種々の薄膜形成に、コーティング、塗布或いはメッキ等従来用いられていた方法に替えて適用することが可能である。

【0043】

10 【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0044】(1)本発明によれば、膜厚の薄い薄膜を対象物の表面に形成することができるという効果がある。

【0045】(2)本発明によれば、薄膜を均一に分布して対象物の表面に形成することができるという効果がある。

【0046】(3)本発明によれば、対象物の任意の位置に薄膜を形成するので薄膜形成成分を有効に利用することができるという効果がある。

【0047】(4)本発明によれば、大面積の対象物へ均一な膜厚の薄膜を形成することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である薄膜形成装置を示す図である。

【図2】エレクトロスプレーの機構を説明する図である。

30 【図3】本発明の一変更例である薄膜形成装置を示す図である。

【図4】本発明の他の変更例である薄膜形成装置を示す図である。

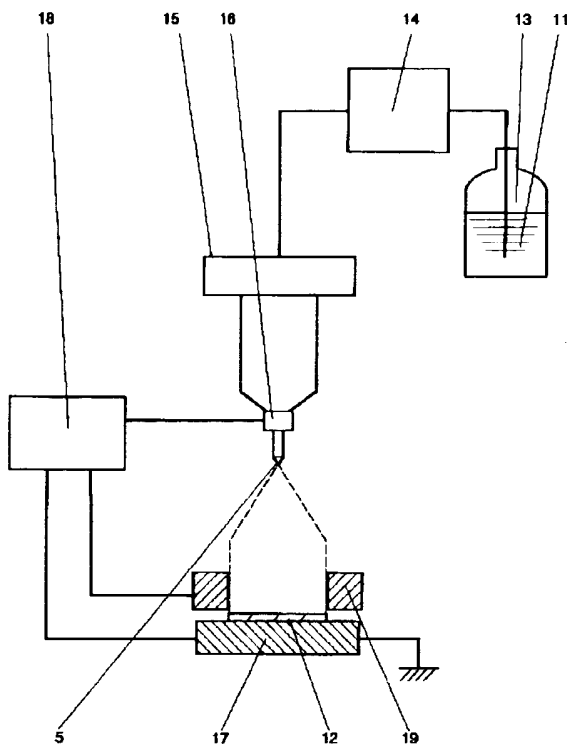
【図5】本発明の他の実施例である薄膜形成装置を示す図である。

【符号の説明】

1, 15…ノズル、2…対向電極、3…電源、4…対象物、5…テイラーコーン、11…ホトレジスト(薄膜形成成分)、12…半導体ウェハ(対象物)、13…タンク、14…超微量定量ポンプ、16…ノズル電極、17…ステージ(対向電極)、18…電源装置、19, 22, 23, 24…制御電極、21…送り機構。

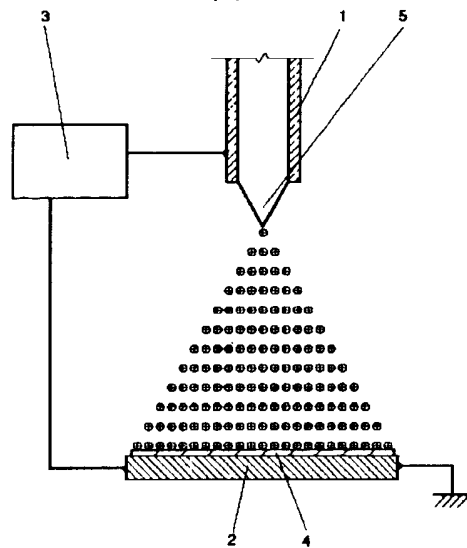
【図1】

図1



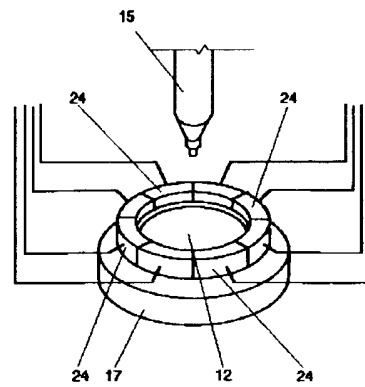
【図2】

図2



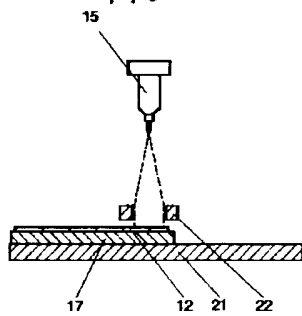
【図5】

図5



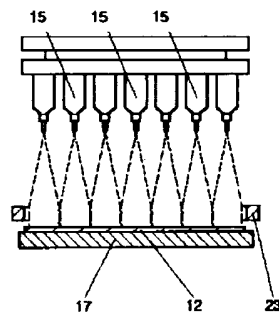
【図3】

図3



【図4】

図4



フロントページの続き

(72)発明者 金井 昭司
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東
京エレクトロニクス株式会社内